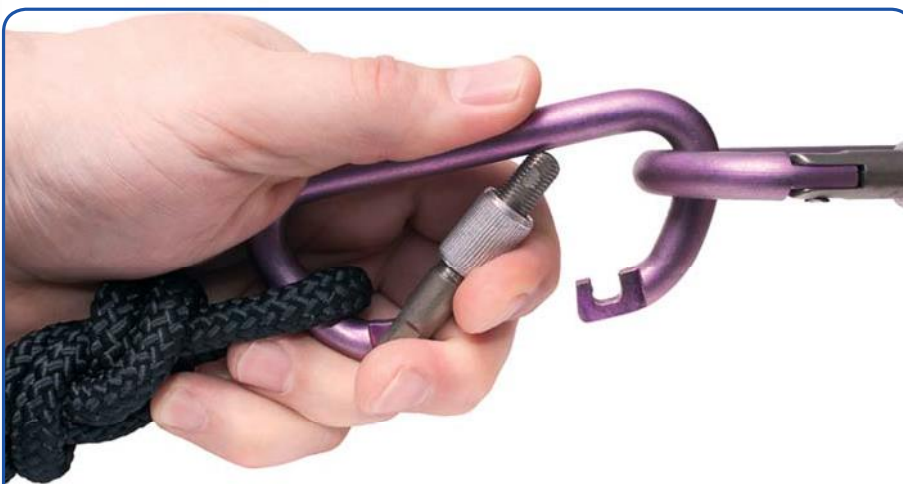


Samodzielna kontrola stanu technicznego zatrzaśników w indywidualnym sprzęcie chroniącym przed upadkiem z wysokości

Fot. Sergey Ochnkasov / Bigstockphoto



Indywidualne systemy chroniące przed upadkiem z wysokości odgrywają bardzo istotną rolę w zabezpieczeniu ludzi pracujących na stanowiskach, gdzie występuje zagrożenie spadaniem na niższy poziom, szczególnie w takich gałęziach przemysłu, jak budownictwo, energetyka, telekomunikacja, górnictwo. Składniki systemu są połączone ze sobą za pomocą odpowiednich elementów łączących, najczęściej zatrzaśników, powszechnie stosowanych w zakończeniach podzespołów łącząco-amortyzujących. Zatrzaśniki muszą zachowywać odpowiednie właściwości ochronne w czasie całego okresu użytkowania. Pociąga to za sobą konieczność prowadzenia kontroli ich stanu technicznego bezpośrednio przez ich użytkowników oraz specjalnie do tego celu przygotowane osoby w zakładzie pracy. Prowadzenie takiej kontroli wymaga od użytkownika odpowiedniej wiedzy. W artykule wskazano m.in., jakie cechy należy sprawdzać i w jaki sposób ocenić, czy podczas użytkowania sprzęt nie utracił parametrów ochronnych. W niniejszym artykule przedstawiono zdjęcia typowych uszkodzeń, które wymagają wycofania zatrzaśników z dalszego użytkowania.

User control over the physical condition of connectors in personal equipment protecting against falls from a height

Personal equipment protecting against falls from a height plays a very important role safeguarding people at hazardous worksites associated with the risk of fall to a lower level, especially in civil engineering, power engineering, telecommunications or mining. To perform properly in their specific protective functions, the components of the system must be connected with one another by means of elements known as the connectors. These tools are commonly used in the terminal portions of connecting and shock-absorbing subsystems, where they must be reliable and maintain the appropriate protective properties throughout the whole period of use. Therefore, it is necessary for their physical condition to be controlled directly by the users as well as by specially trained persons in the workplace. Such inspections require that the user should possess the relevant knowledge, based on instructions, user's manuals accompanying the equipment, training materials supplied by the manufacturers, etc. This paper contains information that will assist users in inspecting the physical condition of connectors in personal equipment protecting against falls from a height.

Wstęp

Indywidualny sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości odgrywa bardzo istotną rolę w zabezpieczeniu ludzi pracujących na stanowiskach, na których występuje zagrożenie spadaniem na niższy poziom. Dotyczy to głównie takich gałęzi przemysłu, jak budownictwo, energetyka, telekomunikacja, górnictwo itp. Sprzęt ten jest na ogół zestawiany w systemy przeznaczone do [1]:

- powstrzymania spadania z wysokości
- osiągnięcia i nadawania pozycji podczas pracy na wysokości
- uniemożliwienia rozpoczęcia spadania z wysokości
- ewakuacji z wysoko położonych miejsc.

Najczęściej stosowanymi składnikami tych systemów są:

- podzespoły kotwiczące, np. zaczepy nożycowe, zaczepy taśmowe i linkowe, trójnoży, poziome liny kotwiczące itp.
- podzespoły łącząco-amortyzujące, np. amortyzatory wólkieniczne, urządzenia samohamowne, urządzenia samozaciskowe ze sztywną i giętką prowadnicą
- uprząże, np. szelki bezpieczeństwa, pasy do ustalania pozycji podczas pracy, uprząże biodrowe.

Aby składniki te mogły tworzyć system spełniający określone funkcje ochronne, muszą być połączone ze sobą za pomocą odpowiednich elementów łączących, najczęściej zatrzaśników, stanowiących zakończenia podzespołów łącząco-amortyzujących [2]. Jest zatem oczywiste, że zatrzaśniki pełnią bardzo odpowiedzialną funkcję w systemach chroniących przed upadkiem z wysokości, a co za tym idzie, muszą mieć odpowiednie właściwości ochronne podczas całego okresu użytkowania.

Ze względu na wagę tego problemu w ramach programu wieloletniego pn. „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy” w CIOP-PIB podjęto zadanie [3], w którym dokonano analizy stanu technicznego indywidualnego sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości (m.in.

zatrzaśników), wyprodukowanego i użytkowanego w latach 1992-2003.

W artykule opisano wyniki tej analizy oraz sposób przeprowadzenia samodzielnej kontroli stanu technicznego zatrzaśników w indywidualnym sprzęcie chroniącym przed upadkiem z wysokości.

Warunki bezpiecznego użytkowania zatrzaśników

Badany sprzęt był użytkowany w budownictwie, energetyce i telekomunikacji. Wycofano go z użytkowania na skutek upływu okresu, w którym producent gwarantuje zachowanie właściwości ochronnych lub z powodu wystąpienia dyskwalifikujących uszkodzeń. Wśród ocenianego sprzętu znajdowała się również duża grupa zatrzaśników stanowiących zakończenia linek bezpieczeństwa, linek do ustalania pozycji, amortyzatorów włókienniczych oraz przewodniczących urządzeń samozaciskowych.

Pomimo że elementy zatrzaśników są najczęściej wykonywane ze stali z powłoką antykorozyjną, stali nierdzewnych lub stopów aluminium, to już w wyniku oceny wzrokowej zidentyfikowano szereg zmian, które potencjalnie mogą być związane z utratą właściwości ochronnych. Do najczęściej występujących uszkodzeń należały: korozja, deformacje, ubytki, pęknięcia oraz zanieczyszczenia. Zaobserwowane uszkodzenia wskazywały, że w niektórych przypadkach użytkowano sprzęt, który nie gwarantował bezpieczeństwa ich użytkownikom.

Odpowiedni poziom parametrów ochronnych nowych zatrzaśników jest gwarantowany przez:

- zastosowanie właściwej konstrukcji i materiałów
- przeprowadzenie w jednostce notyfikowanej badań typu i certyfikacji na zgodność z dyrektywą 89/686/EWG (wdrożoną rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla środków ochrony indywidualnej), [4]
- nadzór nad jakością produkcji sprawowany przez producenta.

W okresie użytkowania nadzór nad stanem technicznym zatrzaśników, a zatem zachowaniem właściwości ochronnych, spoczywa głównie

na pracodawcach, którzy wyposażyli swoich pracowników w taki sprzęt. Aby nadzór ten był skuteczny, musi wiązać się z prowadzeniem kontroli na dwóch poziomach:

- bezpośrednio przed każdym użyciem, wykonywanej bezpośrednio przez odpowiednio przeszkolonego użytkownika
- okresowo (minimum raz w roku), wykonywanej przez kompetentną, specjalnie do tego celu przygotowaną osobę w zakładzie pracy lub bezpośrednio przez producenta (np. jego autoryzowany serwis).

Pierwszy z wymienionych poziomów jest niezwykle istotny, ponieważ pozwala na wychwytnie uszkodzeń powodujących utratę właściwości ochronnych, co minimalizuje prawdopodobieństwo zastosowania niesprawnego sprzętu, a ponadto jest dokonywany przez osobę, której zdrowie – a w skrajnych przypadkach i życie – zależy od stanu technicznego tego sprzętu.

Przeprowadzenie samodzielnej kontroli stanu technicznego zatrzaśników wymaga od użytkownika odpowiedniej wiedzy. Źródłem podstawowych informacji z tego zakresu powinny być instrukcje użytkowania dołączane przez producentów – niestety, o sposobach sprawdzania stanu technicznego oraz potencjalnych uszkodzeniach mówią one z reguły niewiele i nie przedstawiają konkretnych przykładów.

Celem prac przeprowadzonych w CIOP-PIB było przygotowanie materiałów informacyjnych wspomagających pracowników w samodzielnej kontroli użytkowanych przez nich środków ochrony indywidualnej – w tym także zatrzaśników stosowanych w indywidualnym sprzęcie chroniącym przed upadkiem z wysokości. Materiały te wykorzystano w poradniku, którego wersja elektroniczna jest dostępna w serwisie internetowym CIOP-PIB [5].

Etapy samodzielnej oceny stanu technicznego zatrzaśników

Ocena stanu technicznego zatrzaśników powinna obejmować dwa rodzaje działań:

1. Przeprowadzenie prostego doświadczalnego sprawdzenia poprawności działania elementów ruchomych

2. Ocenę wzrokową pod kątem wystąpienia dyskwalifikujących uszkodzeń mechanicznych, chemicznych, termicznych itp.

Rozpatrując te działania szczegółowo, w odniesieniu do części składowych zatrzaśników oraz funkcji jakie spełniają, można wskazać następujące elementy procedury sprawdzania:

1.1. Sprawdzenie działania ramienia zatrzaśnika

W ramach badania działania elementów ruchomych w pierwszej kolejności należy dokonać sprawdzenia samoczynnego zamykania ramienia zatrzaśnika [2]. Poprawność działania tego elementu ma kardynalne znaczenie dla bezpieczeństwa użytkownika sprzętu, gdyż zabezpiecza on zatrzaśnik przed samoczynnym, niekontrolowanym wypięciem z konstrukcji, do której jest dołączony. W celu sprawdzenia samoczynnego zamykania się ramienia należy je docisnąć w kierunku do korpusu, a następnie gwałtownie puścić obserwując, czy powraca do pozycji zamkniętej (rys. 1.).

Za wynik negatywny sprawdzenia uznaje się brak możliwości otworzenia zatrzaśnika, czyli przemieszczenia jego ramienia pod działaniem przyłożonej siły lub brak jego samoczynnego powrotu do pozycji zamkniętej. Oba wymienione efekty są dyskwalifikujące i sprzęt, który je wykazał, nie może być użytkowany. Głównymi przyczynami braku możliwości otwierania oraz samoczynnego zamykania ramienia zatrzaśnika mogą być: silne zabrudzenia, korozja osi obrotu ramienia, deformacja ramienia lub korpusu, uszkodzenie sprężyny ramienia. Przykłady braku samoczynnego powrotu ramienia do pozycji zamkniętej przedstawiono na rys. 2.

1.2. Sprawdzenie blokowania zatrzaśnika

W następnej kolejności należy dokonać oceny funkcjonowania blokady ramienia, która zabezpiecza przed przypadkowym otwarciem zatrzaśnika. Sposób przeprowadzenia tego sprawdzenia jest uzależniony od konstrukcji zatrzaśnika. W przypadku zatrzaśników wyposażonych w zakręcane tulejki [2] działanie to polega na sprawdzeniu, czy tulejka daje się lekko zakręcić, czy w tej pozycji ramię nie daje się otworzyć, a następnie, czy można lekko odkręcić tulejkę (rys. 3.).



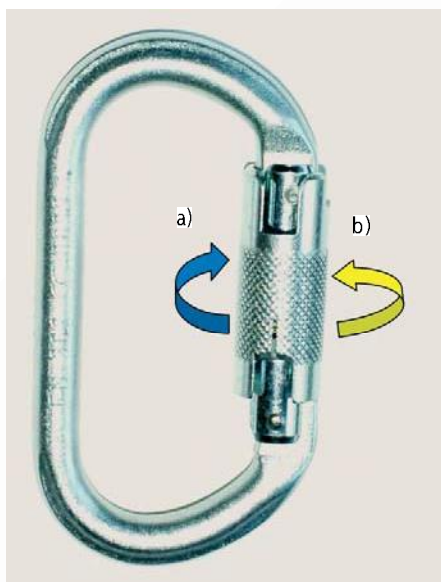
Rys. 1. Sprawdzenie samoczynnego zamykania się ramienia zatrzaśnika [3]
 ← niebieski – kierunek docisnięcia ramienia
 → żółty – kierunek samoczynnej, prawidłowej reakcji ramienia
 Fig. 1. Test of a self-dosing gate of a connector [3]
 ← niebieski – direction of the force used to open the gate
 → żółty – direction of a proper automatic return of the gate



Rys. 2. Uszkodzenia zatrzaśników powodujące brak samoczynnego powrotu ramienia do pozycji zamkniętej [3]
 Fig. 2. Damage to connectors causing self-closing gates to malfunction [3]



Rys. 3. Sprawdzenie możliwości zakręcenia i odkręcenia tulejki blokującej zatrzaśnika [3]
 Fig. 3. Test of twisting on and off a screwlink connector [3]



Rys. 4. Sprawdzanie zatrzaskownika z tulejką samoczynnie powracającą do pozycji zablokowanej [3]
 a) – kierunek ręcznego odblokowania tulejki
 b) – kierunek automatycznego powrotu tulejki do stanu zablokowania

Fig. 4. Test of a connector equipped with a self-locking gate [3]
 a) – direction of the manual unblocking the gate
 b) – direction of a proper automatic self-blocking of the gate

Jeżeli zatrzaskownik jest wyposażony w tulejkę, która samoczynnie powraca do pozycji zablokowanej, sprawdzenie powinno polegać na ręcznym jej przekręceniu, gwałtownym puszczeniu i obserwowaniu, czy samoczynnie powróci do stanu blokowania. Kierunki obrotu tulejki i jej prawidłowej reakcji przedstawiono na rys. 4.

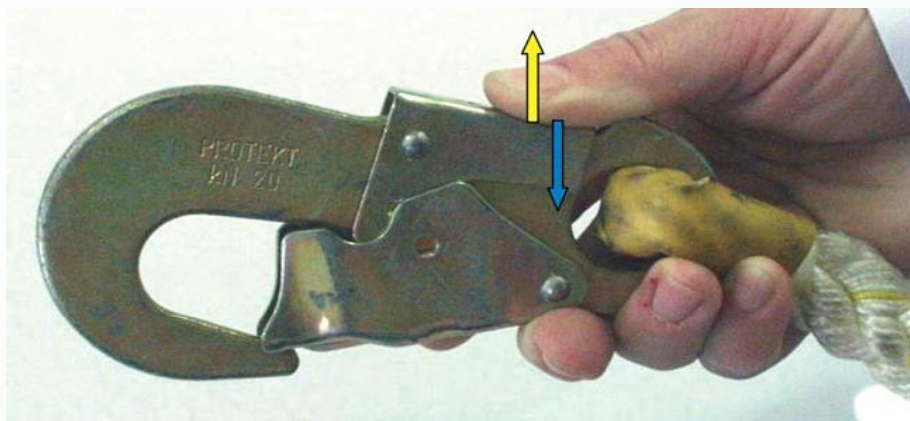
W przypadku zatrzaskowników wyposażonych w dźwignię blokującą [2] sprawdzenie działania blokady polega na (rys. 5.):

- docięnięciu dźwigni i gwałtownym jej zwolnieniu, podczas którego należy obserwować, czy wraca samoczynnie do pozycji zablokowanej
- sprawdzeniu, czy ramię zatrzaskownika daje się otworzyć, gdy dźwignia jest docięnięta oraz czy ramię nie daje się otworzyć, gdy dźwignia jest w pozycji zablokowanej.

Reasumując należy stwierdzić, że wynikiem negatywnym sprawdzenia jest brak działania blokady ramienia zatrzaskownika lub niemożliwość jej usunięcia. Konsekwencją zidentyfikowania takiego stanu sprzętu musi być bezwzględne wycofanie go z użytkowania. Głównymi przyczynami braku prawidłowego działania blokady zatrzaskownika są najczęściej: silne zabrudzenia, np. farbami, korozja, deformacja elementów blokady lub korpusu, uszkodzenie sprężyny dźwigni lub tulejki blokady.

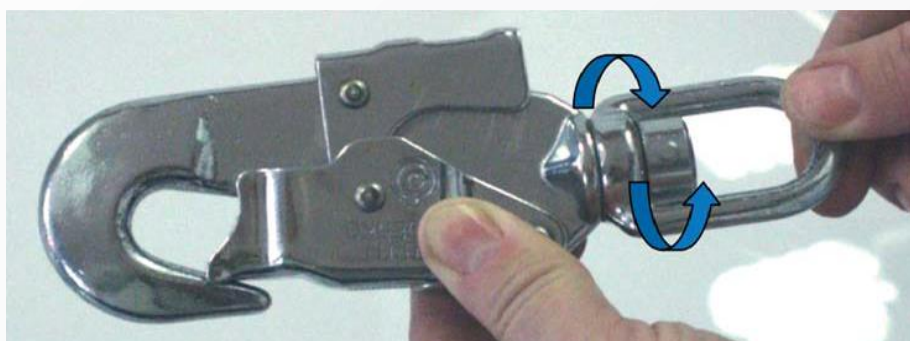
1.3. Sprawdzenie elementów obrotowych zapobiegających skręcaniu się lin

Niektóre typy zatrzaskowników są wyposażone w elementy obrotowe połączone z korpusem tak, aby był możliwy ich wzajemny obrót. Dzięki takiej konstrukcji w przypadku obracania się podczas



Rys. 5. Sprawdzanie samoczynnego blokowania się zatrzaskownika [3]
 ← – kierunek docięnięcia dźwigni blokady
 → – kierunek samoczynnej, prawidłowej reakcji dźwigni blokady

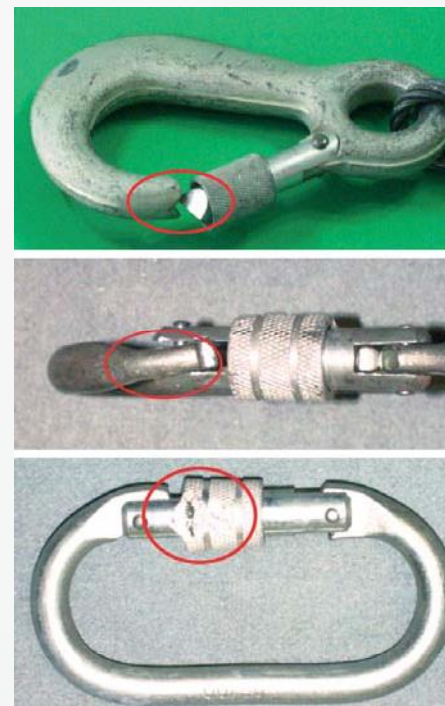
Fig. 5. Test of a self-locking connector [3]
 ← – direction of the force used to unlock the gate
 → – direction of a proper automatic reaction of the gate



Rys. 6. Sprawdzanie możliwości ruchu elementu obrotowego zatrzaskownika [3]
 Fig. 6. Rotation test of a swivel element of the connector [3]

pracy użytkownika sprzętu wokół własnej osi nie następuje skręcanie podzespołu łącząco-amortyzującego, np. linki bezpieczeństwa z amortyzatorem. Efekt taki w przypadku np. lin stalowych lub skręcanych lin włókienniczych może doprowadzać do obniżenia ich właściwości ochronnych oraz szybszego zużycia. Zatrzaskniki z elementem obrotowym, zgodnie z wymaganiami PN-EN 360:2005 są standardowym wyposażeniem urządzeń samohamownych chroniących przed upadkiem z wysokości [6]. W celu sprawdzenia poprawności działania elementu obrotowego należy uchwycić jedną ręką korpus zatrzaskownika, a drugą element obrotowy i sprawdzić, czy bez oporów mogą obracać się względem siebie (rys. 6.) Trzymając jedną ręką korpus zatrzaskownika, a drugą element obrotowy, należy również wykonać próbę zginania ich połączenia. W ten sposób można zauważyć duży luz między współpracującymi ze sobą częściami, świadczący o ich wytarciu.

Za wynik negatywny sprawdzenia należy uznać duże opory obracania się elementu obrotowego lub całkowite zablokowanie jego ruchu. Najczęstszą przyczyną takich problemów jest silne zabrudzenie, korozja lub deformacja elementów zatrzaskownika, a stwierdzenie ich występowania wymaga wycofania sprzętu z użytkowania.



Rys. 7. Przykłady mechanicznych uszkodzeń zatrzaskowników [3]
 Fig. 7. Examples of mechanical damage to connectors [3]



Rys. 8. Przykłady uszkodzeń korozyjnych zatrzaśników [3]
Fig. 8. Examples of corroded connectors [3]

2.1. Sprawdzenie występowania uszkodzeń mechanicznych zatrzaśników

Równie ważne, jak sprawdzenie działania poszczególnych ruchomych elementów zatrzaśnika, są jego dokładne oględziny pod kątem wystąpienia uszkodzeń mechanicznych. Szczególną uwagę należy zwracać na pęknięcia, deformacje, ubytki, zadziory lub pojawienie się innych ostrych elementów mogących powodować zranienia. Jeżeli w wyniku oględzin zostaną zidentyfikowane zmiany, takie jak:

- pęknięcia: korpusu, ramienia, elementów blokady lub elementu obrotowego
- deformacja: korpusu (a szczególnie jego rozgięcie), ramienia, elementów blokady lub elementu obrotowego
- ubytki, zadziory, ostre krawędzie,

to wynik sprawdzenia należy uznać za negatywny, a zatrzaśnik powinien zostać wycofany z użytkowania.

Przedstawione przykładowe uszkodzenia korpusu zatrzaśnika mogą mieć wpływ nie tylko na działanie jego elementów ruchomych, ale również na obniżenie wytrzymałości. Efekt taki stwarza bardzo poważne zagrożenie dla użytkownika sprzętu podczas powstrzymywania jego spadania. Przykładowe uszkodzenia wymagające wycofania zatrzaśnika z użytkowania przedstawiono na rys. 7.

Przyczyną powstawania takich uszkodzeń jest niewłaściwe obchodzenie się ze sprzętem np. rzucanie oraz stosowanie go do zabronionych działań, jak np. podnoszenie ładunków.

2.2. Sprawdzenie występowania uszkodzeń korozyjnych i silnych zabrudzeń

Podczas stosowania w warunkach przemysłowych zatrzaśniki są narażone na działanie czynników atmosferycznych oraz różnego typu agresywnych substancji chemicznych, w efekcie czego może powstać korozja lub silne zabrudzenia. Rodzaj powstającej korozji zależy głównie od rodzaju materiału, z którego jest wykonany zatrzaśnik, np. stali z powłoką cynkową, stali

nierdzewnej, stopu aluminium oraz warunków środowiskowych [7]. Zachodzące zjawiska korozyjne mogą mieć wpływ zarówno na wytrzymałość, jak i funkcjonowanie elementów ruchomych. Dokładne oględziny zatrzaśnika pod kątem wystąpienia uszkodzeń korozyjnych powinny dotyczyć korpusu, ramienia, blokady i elementu obrotowego oraz osi obrotu elementów ruchomych. Szczególną uwagę należy poświęcić zatrzaśnikom, np. ogniowom śrubowym [2], wystawionym na stałe działanie czynników atmosferycznych – wykorzystywanych np. w urządzeniach samozaciskowych ze sztywnymi przewodnikami. Stwierdzenie podczas przeglądu takich zmian, jak:

- czerwononrdy nalot na elementach stalowych
 - biało-szary lub czarny nalot na elementach aluminiowych
 - pęknięcia elementów ze stali nierdzewnej.
- należy uznać za wynik negatywny. Przykładowe uszkodzenia korozyjne wymagające wycofania zatrzaśnika z użytkowania przedstawiono na rys. 8 i 9.

Podsumowanie

Należy podkreślić, że zatrzaśniki stosowane w indywidualnym sprzęcie chroniącym przed upadkiem z wysokości mogą prawidłowo spełniać swoją funkcję zabezpieczenia ludzi tylko wówczas, gdy są w odpowiednim stanie technicznym. Zaprezentowane metody sprawdzania oraz przykłady uszkodzeń są materiałem, który powinien być wykorzystywany wraz z instrukcjami użytkownika dostarczonymi przez producentów. Informacje o przeprowadzonej kontroli oraz jej wyniku należy zamieszczać w kartach użytkownika sprzętu, co w znaczej mierze ułatwia prowadzenie nadzoru. Należy również zaznaczyć, że przedstawione przykłady pokazują typowe uszkodzenia, co nie wyklucza występowania innych przypadków.



Rys. 9. Mikropełnienie korpusu zatrzaśnika ze stali nierdzewnej powstałe na skutek procesów korozyjnych [3]

Fig. 9. A microcrack in a stainless connector body caused by corrosion [3]

Ponadto, niezależnie od wyniku samodzielnej kontroli stanu technicznego, należy stosować zasadę, że indywidualny sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości, w tym zatrzaśniki, które brały udział w powstrzymaniu spadania człowieka z wysokości, bez względu na to, czy są na sprzęcie zauważalne uszkodzenia, powinien zostać wycofany z użytkowania. Należy go przekazać do oceny przez kompetentną osobę, np. pracownika serwisu producenta.

PIŚMIENNICTWO

- [1] *Dobór środków ochrony indywidualnej*. Praca zbiorowa pod red. K. Majchrzyckiej i A. Pościka CIOP-PIB, Warszawa 2007
- [2] PN-EN 362:2005 Indywidualny sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości. Łączniki
- [3] Baszczyński K., Bartkowiak G., Błażejowski D., Grzegorzczak E., Hrynyk R., Jabłońska A., Jachowicz M., Łęzak K., Pietrowski P., Owczarek G. *Sprawozdanie z zadania 3.5.17 pt. „Opracowanie materiałów informacyjnych wspomagających pracowników w samodzielnej kontroli użytkowanych środków ochrony indywidualnej”* realizowanego w ramach programu wieloletniego pn. „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy”. CIOP-PIB, 2009
- [4] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla środków ochrony indywidualnej (DzU nr 259 poz. 2173) wprowadzone na mocy ustawy o systemie oceny zgodności z dnia 30 sierpnia 2002 r. DzU nr 166 poz. 1360 z późn. zm.
- [5] Baszczyński K., Bartkowiak G., Hrynyk R., Łęzak K., Makowski K., Owczarek G. *Poradnik do samodzielnej kontroli stanu technicznego środków ochrony indywidualnej*. CIOP-PIB, 2010, <http://www.ciop.pl/50290>
- [6] PN-EN 360:2005 Indywidualny sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości. Urządzenia samohamowne
- [7] Baszczyński K., Jachowicz M. *Wpływ korozji na bezpieczeństwo użytkownika indywidualnego sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości*. „Bezpieczeństwo Pracy” 2006, 418-419, 7-8: 41-45

Publikacja opracowana na podstawie wyników I etapu programu wieloletniego pn. „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy”, sfinansowanego w latach 2008-2010 w zakresie zadań służb państwowych przez Ministerstwo Pracy i Polityki Społecznej, Koordynator programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.